

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/015578

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G11B7/0045 (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G11B7/0045 (2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-237050 A (Pioneer Electronic Corp.), 23 August, 2002 (23.08.02), Full text; Figs. 1 to 6 & US 2002/0110068 A1 & EP 1231601 A2	1-13
A	JP 2004-519810 A (Koninklijke Philips Electronics N.V.), 02 July, 2004 (02.07.04), Full text; Figs. 1 to 4 & US 2002/0186637 A1 & EP 1374232 A & WO 02/075728 A1 & BR 0204490 A & CZ 20023800 A & CN 1462432 A & TW 0563112 B	1-13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
 "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
06 December, 2005 (06.12.05)

Date of mailing of the international search report
13 December, 2005 (13.12.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G11B7/0045 (2006.01)			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G11B7/0045 (2006.01)			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2005年 日本国実用新案登録公報 1996-2005年 日本国登録実用新案公報 1994-2005年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	
A	JP 2002-237050 A (パイオニア株式会社) 2002.08.23 全文, 図1-6 & US 2002/0110068 A1 & EP 1231601 A2	1-13	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 06.12.2005		国際調査報告の発送日 13.12.2005	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 五貫 昭一 電話番号 03-3581-1101 内線 3551	5D 9368

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	<p>JP 2004-519810 A (コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴ イ) 2004. 07. 02 全文, 図1-4 & US 2002/0186637 A1 & EP 1374232 A & WO 02/075728 A1 & BR 0204490 A & CZ 20023800 A & CN 1462432 A & TW 0563112 B.</p>	1-13

明 細 書

情報記録装置及びコンピュータプログラム

技術分野

- [0001] 本発明は、例えばDVDレコーダ等の情報記録装置、及びコンピュータをこのような情報記録装置として機能させるコンピュータプログラムの技術分野に関する。

背景技術

- [0002] 例えば、CD-ROM (Compact Disc-Read Only Memory)、CD-R (Compact Disc-Recordable)、DVD-ROMなどの光ディスク等の情報記録媒体では、同一基板上に複数の記録層が積層されてなる多層型の光ディスク等も開発されている。より具体的には、2層型の光ディスクは、一層目として、情報記録装置で記録される際のレーザ光の照射側から見て最も手前側(即ち、光ピックアップに近い側)に位置する第1記録層(本願では適宜「L0層」と称する)を有しており、更にその奥側(即ち、光ピックアップから遠い側)に位置する半透過反射膜を有する。二層目として、該半透過反射膜の奥側に接着層等の中間層を介して位置する第2記録層(本願では適宜「L1層」と称する)を有しており、更にその奥側に位置する反射膜を有する。
- [0003] このような2層型の光ディスクを記録する、CDレコーダ等の情報記録装置では、L0層或いはL1層に対して記録用のレーザ光を集光(或いは、照射)することで、加熱などによる非可逆変化記録方式や書換え可能方式を用いている。
- [0004] 特許文献1:特開2000-311346号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0005] このような2層型の光ディスクにおいては、L1層にデータを記録する場合には、L0層を介してレーザ光を照射する必要がある。そしてこの場合、レーザ光を介するL0層にはデータが記録されていることもあるし、或いはデータが記録されていないことがある。このようにL0層の記録状態は必ずしも統一されておらず、それによってL1層に照射されるレーザ光の状態が変化してしまう。このため、L0層の記録状態によっては、L1層に適切にデータを記録することができないという技術的な問題点を有している

。

[0006] 本発明は、例えば上述した従来の問題点に鑑みなされたものであり、例えば複数の記録層を有する情報記録媒体であっても、適切に情報の記録を行なうことを可能とらしめる情報記録装置及びコンピュータをこのような情報記録装置として機能させるコンピュータプログラムを提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0007] (情報記録装置及び方法)

本発明の情報記録装置は上記課題を解決するために、レーザ光を照射することで記録情報が記録される第1記録層及び該第1記録層を介して前記レーザ光を照射することで前記記録情報が記録される第2記録層を備える情報記録媒体に前記記録情報を記録する情報記録装置であって、前記レーザ光を照射することで前記第1記録層又は前記第2記録層に前記記録情報を記録する記録手段と、前記第1記録層のうち前記記録情報が記録済みである記録済エリアに対向する前記第2記録層の記録エリアである第1対象エリアに前記記録情報を記録するように前記記録手段を制御する第1制御手段と、前記記録済エリアに相隣接する未記録エリアのうち所定の幅よりも小さい未記録エリアに対向する前記第2記録層の記録エリアである第2対象エリアに前記記録情報を記録するように前記記録手段を制御する第2制御手段とを備える。

[0008] 本発明の情報記録装置によれば、記録手段の動作により、第1記録層及び第2記録層の夫々に好適に記録情報が記録される。

[0009] 本発明では特に、記録手段は第1制御手段及び第2制御手段の夫々の制御を受けながら記録情報を記録する。具体的には、第1制御手段の動作により、記録情報が記録された第1記録層の記録済エリアに対向する(或いは、対応する)第1対象エリアに記録情報を記録することができる。このため、例えばレーザ光を照射する側から見て第1記録層より奥側に(或いは、遠い側)に位置する第2記録層に記録情報を記録する場合には、記録情報が記録された第1記録層を介してレーザ光を照射することになる。言い換えれば、記録情報が未記録の第1記録層を介してレーザ光を照射することで第2記録層に記録情報を記録する必要が殆ど或いは全くない。従って、照

射されるレーザ光の条件を変更することなく、第2記録層に適切に記録情報を記録することが可能となる。このため、第2記録層において良好な記録特性を得ることができる。もちろん、第2記録層の記録状態に係わらず、第1記録層に適切に記録情報を記録できることは言うまでもない。

[0010] 加えて、第2制御手段の動作により、所定の幅よりも小さい第1記録層の未記録エリアに対向する第2記録層の第2対象エリアに記録情報が記録される。より具体的には、第1記録層上に存在する未記録エリアの幅(具体的には、例えば情報記録媒体の径方向における幅或いは記録情報の記録の進行方向に沿った方向又は直交する方向における幅等)が、所定の幅(例えば、後述するように第2記録層にレーザ光をフォーカシングした場合の該レーザ光の第1記録層上におけるビーム径等)よりも小さいか(或いは、以下か)否かが判定される。その結果、未記録エリアの幅が所定の幅よりも小さければ(或いは、以下であれば)、第2制御手段の動作により、未記録エリアが第1記録層に存在していたとしても、第2制御手段の制御により未記録エリアに対向する第2記録層の第2対象エリアに記録情報が記録される。即ち、第1制御手段による制御によれば、未記録エリアに対向する第2対象エリアに記録情報は記録されないが、第2制御手段による制御を組み合わせることで、第2対象エリアにもデータを記録することができる。このため、第2記録層の記録容量を有効に利用することができるという大きな利点を有している。そして、このように未記録エリアに対向する第2対象エリアにデータを記録しても、後に詳述するように第1記録層を透過するレーザ光の透過率に大きな変化は生じない。即ち、記録済エリアを介して照射されるレーザ光とこのような未記録エリアを介して照射されるレーザ光とは、記録情報の記録品質に大きな差異を生じさせる程度にまでその性質に差異はない。従って、第2対象エリアに記録された記録情報の再生品質は、第1対象エリアに記録された記録情報の再生品質と概ね同視し得る程度の良好な値を実現することができる。

[0011] 以上の結果、本発明の情報記録装置によれば、第2記録層に適切に記録情報を記録することができると共に、第2記録層の記録容量をより有効に利用することが可能となる。

[0012] 本発明の情報記録装置の一の態様は、前記記録済エリアに続けて、前記未記録エ

リアを作成しながら前記第1記録層に前記記録情報を記録する場合には、前記所定の幅よりも小さい幅を有する前記未記録エリアを作成しながら前記記録情報を記録するように前記記録手段を制御する第3制御手段を更に備える。

- [0013] この態様では、第1記録層に未記録エリアを作成する必要がある場合には、第3制御手段の動作により、所定の幅（例えば、レーザ光のビーム径）よりも小さい幅を有する未記録エリアが作成される。言い換えれば、所定の幅よりも大きい幅を有する未記録エリアが作成されることはない。従って、未記録エリアに対向する第2記録層の第2対象エリアに記録情報を記録しても、第1記録層を透過するレーザ光の透過率に大きな変化は生じない。従って、第2対象エリアに記録された記録情報の再生品質は、記録済エリアに対向する第2記録層の第1対象エリアに記録された記録情報の再生品質と概ね同視し得る程度の良好な値を実現することができる。このため、第2対象エリアにも好適に記録情報を記録することが可能となる。特に、この態様において作成される未記録エリアの幅は、所定の幅よりも小さいため、上述の如く未記録エリアの幅の大小を判定する必要がある。従って、より簡便な動作により、上述した各種利益を享受することが可能となる。
- [0014] また、所定の幅よりも大きい幅を有する未記録エリアが作成されることはないため、結果として第2記録層の概ね全面に渡って記録情報を好適に記録することが可能となる。従って、情報記録媒体の記録容量をより有効に利用することが可能となる。
- [0015] 本発明の情報記録装置の他の態様は、前記所定の幅は、前記記録情報の記録単位によって定められた数値である。
- [0016] この態様によれば、1つの情報記録媒体において、ある固定された又は可変な数値に基づいて、第2制御手段の動作が行なわれる。特に、実際に未記録エリアの幅を測定しなくとも、情報記録装置が認識しやすい記録情報の記録単位（或いは、データサイズ、データ容量等）に基づいて、上述の判定を行なうことができる。従って、比較的容易に、未記録エリアの幅が所定の幅よりも小さいか否かを判定することができる。
- [0017] 本発明の情報記録装置の他の態様は、前記所定の幅は、前記情報記録媒体の半径位置に応じて定められる数値である。

- [0018] この態様によれば、所定の幅として、半径位置に応じて適宜変化する数値に基づいて、第2制御手段の動作が行なわれる。例えばCLV (Constant Liner Velocity) 記録方式のように、単位面積に記録可能な記録情報のデータサイズが、その記録位置に応じて変化する情報記録媒体等においても、上述する判定動作を好適に実行することが可能となる。
- [0019] 本発明の情報記録装置の他の態様は、前記所定の幅は、前記レーザ光を前記第2記録層に照射した場合の該レーザ光の前記第1記録層上におけるビーム径の大きさに相当する。
- [0020] この態様によれば、後述するように、記録済エリアを介して照射されるレーザ光とこのような未記録エリアを介して照射されるレーザ光とは、透過率に大きな変化は生じない。つまり、記録情報の記録品質に大きな差異を生じさせる程度にまでその性質に差異はない。従って、第2対象エリアに記録された記録情報の再生品質は、第1対象エリアに記録された記録情報の再生品質と概ね同視し得る程度 of 良好な値を実現することができる。
- [0021] この態様では、前記数値は、前記情報記録媒体の半径位置と前記記録単位で記載された数値との相関関係を示すテーブル又は関係式により得られるように構成してもよい。
- [0022] この態様によれば、適宜変化する数値を、テーブルや関係式(或いは、関数等)を用いて、比較的容易に取得或いは認識することができる。
- [0023] 上述の如く所定の幅が、記録情報の記録単位によって定められた数値である情報記録装置の態様では、前記情報記録媒体は、前記記録情報が記録され且つ同心円状に又はスパイラル状に分布する記録トラックを有しており、前記数値は、前記所定の幅に少なくとも一部が含まれる前記記録トラックへ記録可能な前記記録情報のデータサイズである。
- [0024] このように構成すれば、未記録エリアの幅が所定の幅よりも小さいか否かを好適に判定することができる。即ち、LO層上において所定の幅にその少なくとも一部が含まれる記録トラック全体に記録可能な記録情報のデータサイズが未記録エリアに記録可能な記録情報のデータサイズよりも大きければ、未記録エリアの幅は所定の幅より

も小さいと判定することができる。

[0025] 本発明の情報記録装置の他の態様では、前記数値を示すサイズ情報を格納するための第1格納手段を更に備える。

[0026] これらの態様によれば、サイズ情報を参照して、上述の判定動作を好適に実行することが可能となる。また、所定の幅を示すサイズ情報を格納するように構成してもよい。

[0027] 本発明の情報記録装置の他の態様は、前記記録手段は、前記未記録エリアの位置を示す位置情報を前記情報記録媒体に記録する。

[0028] この態様によれば、位置情報を参照することで、未記録エリアの位置(更には、未記録エリアのデータサイズや幅等)を比較的容易に認識することができる。従って、上述の判定動作を好適に実行することが可能となる。

[0029] 本発明の情報記録装置の他の態様は、前記記録済エリアに続けて前記所定の幅よりも前記幅が大きい前記未記録エリアを作成しながら前記第1記録層に前記記録情報を記録する場合には、前記所定の幅よりも小さい幅を夫々有する複数の前記未記録エリアを作成しながら前記記録情報を記録するように前記記録手段を制御する第4制御手段を更に備える。

[0030] この態様によれば、所定の幅よりも幅が大きい未記録エリアが第1記録層に作成されることがなくなる。従って、情報記録装置は、第1記録層全体に記録情報が記録されているものとみなして第2記録層に記録情報を好適に記録することが可能となる。

[0031] この態様では、前記第4制御手段の制御により夫々作成される一の前記未記録エリアと他の未記録エリアとの間の幅は、前記所定の幅以上の大きさを有するように前記記録情報が記録されるように構成してもよい。

[0032] 本発明の情報記録装置の他の態様は、前記第1制御手段は、前記第1対象エリアの端部分のうち少なくとも一部を除く対象エリア部分に前記記録情報を記録するように前記記録手段を制御する。

[0033] この態様によれば、記録情報が記録された第1記録層の記録済エリアより一回り程度小さな記録領域たる対象エリア部分に記録情報を記録することができる。このため、仮に第1記録層と第2記録層とが適切に対応していない(例えば偏心等が生じてい

る)場合であっても、一回り小さな記録領域たる対象エリア部分においては、記録情報が記録された第1記録層を介してレーザ光を照射することができる。これは、第1記録層と第2記録層との間に位置的な誤差が生じていたとしても、或いは夫々の記録層において同一アドレス又は同一トラックとなる記録エリアが適切に対応していないがゆえに位置的な誤差が生じていたとしても、端部分を除くことで係る誤差の影響を排除することができるためである。

- [0034] この態様では、前記第2制御手段は、前記第2対象エリアと相隣接する前記少なくとも一部の端部分に前記記録情報を記録するように前記記録手段を制御する。
- [0035] このように構成すれば、第1制御手段の動作により端部分を除く対象エリア部分に記録情報が記録されている場合においても、該端部分に対して好適に記録情報を記録することができる。そして、第2制御手段の動作により端部分に記録情報を記録したとしても、該端部分に対向する第1記録層及びその近傍には記録情報が記録されており、またビーム径より小さい幅を有する未記録エリアが存在しているため、記録情報の再生品質に特段の悪影響を及ぼすことはない。これにより、第2記録層の記録容量をより有効に利用することが可能となる。
- [0036] 本発明の情報記録方法は上記課題を解決するために、レーザ光を照射することで記録情報が記録される第1記録層及び該第1記録層を介して前記レーザ光を照射することで前記記録情報が記録される第2記録層を備える情報記録媒体に前記記録情報を記録する記録手段を備える情報記録装置における情報記録方法であって、前記第2記録層に前記記録情報を記録する場合に、前記第1記録層のうち前記記録情報が記録済みである記録済エリアに対向する前記第2記録層の記録エリアである第1対象エリアに前記記録情報を記録するように前記記録手段を制御する第1制御工程と、前記記録済エリアに相隣接する未記録エリアの幅が、所定の幅よりも小さいか否かを判定する判定工程と、前記判定工程において前記所定の幅よりも小さいと判定された場合、前記未記録エリアに対向する前記第2記録層の記録エリアである第2対象エリアに前記記録情報を記録するように前記記録手段を制御する第2制御工程とを備える。

- [0037] 本発明の情報記録方法によれば、上述した本発明の情報記録装置と同様の各種

利益を享受することができる。

[0038] 尚、上述した本発明の情報記録装置における各種態様に対応して、本発明に係る情報記録方法も各種態様を採ることが可能である。

[0039] (コンピュータプログラム)

本発明のコンピュータプログラムは上記課題を解決するために、上述した本発明の情報記録装置(但し、その各種態様を含む)に備えられたコンピュータを制御する記録制御用のコンピュータプログラムであって、該コンピュータを、前記記録手段、前記第1制御手段及び前記第2制御手段の少なくとも一つとして機能させる。

[0040] 本発明に係るコンピュータプログラムによれば、当該コンピュータプログラムを格納するROM、CD-ROM、DVD-ROM、ハードディスク等の記録媒体から、当該コンピュータプログラムをコンピュータに読み込んで実行させれば、或いは、当該コンピュータプログラムを、通信手段を介してコンピュータにダウンロードさせた後に実行させれば、上述した本発明の情報記録装置を比較的簡単に実現できる。

[0041] 尚、上述した本発明の情報記録装置における各種態様に対応して、本発明のコンピュータプログラムも各種態様を採ることが可能である。

[0042] コンピュータ読取可能な媒体内のコンピュータプログラム製品は上記課題を解決するために、上述した情報記録装置(但し、その各種態様を含む)に備えられたコンピュータにより実行可能なプログラム命令を明白に具現化し、該コンピュータを、前記記録手段、前記第1制御手段及び前記第2制御手段の少なくとも一つとして機能させる。

[0043] 本発明のコンピュータプログラム製品によれば、当該コンピュータプログラム製品を格納するROM、CD-ROM、DVD-ROM、ハードディスク等の記録媒体から、当該コンピュータプログラム製品をコンピュータに読み込めば、或いは、例えば伝送波である当該コンピュータプログラム製品を、通信手段を介してコンピュータにダウンロードすれば、上述した本発明の情報記録装置を比較的容易に実施可能となる。更に具体的には、当該コンピュータプログラム製品は、上述した本発明の情報記録装置として機能させるコンピュータ読取可能なコード(或いはコンピュータ読取可能な命令)から構成されてよい。

[0044] 本発明のこのような作用及び他の利得は次に説明する実施例から明らかにされる。

[0045] 以上説明したように、本発明の情報記録装置は、記録手段、第1制御手段及び第2制御手段を備える。従って、第2記録層に適切に記録情報を記録することができると共に、第2記録層の記録容量をより有効に利用することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0046] [図1]本発明の情報記録媒体の実施例に係る複数の記録領域を有する光ディスクの基本構造を示した概略平面図であり、該光ディスクの概略断面図と、これに対応付けられた、その半径方向における記録領域構造の図式的概念図である。

[図2]本発明の情報記録装置に係る実施例の基本構成を概念的に示すブロック図である。

[図3]本実施例に係る情報記録装置による第1動作例全体の流れを概念的に示すフローチャートである。

[図4]本実施例に係る情報記録装置の第1動作例により、オポジットトラックパス方式の光ディスクにデータが記録される態様における一の過程を概念的に示すデータ構造図である。

[図5]本実施例に係る情報記録装置の第1動作例により、オポジットトラックパス方式の光ディスクにデータが記録される態様における他の過程を概念的に示すデータ構造図である。

[図6]本実施例に係る情報記録装置の第1動作例により、オポジットトラックパス方式の光ディスクにデータが記録される態様における他の過程を概念的に示すデータ構造図である。

[図7]未記録エリアの幅がビームスポット径よりも小さい場合の、レーザ光のL0層における透過率の変化を概念的に示す説明図である。

[図8]未記録エリアの幅がビームスポット径よりも大きい場合の、レーザ光のL0層における透過率の変化を概念的に示す説明図である。

[図9]レーザ光のビームスポットが横切る或いは照射されるグルーブトラックにより構成される記録エリアを概念的に示す説明図である。

[図10]本実施例に係る情報記録装置により用いられるサイズ情報を概略的に示す表

である。

[図11]本実施例に係る情報記録装置の動作により、パラレルトラックパス方式の光ディスクにデータが記録される態様における一の過程を概念的に示すデータ構造図である。

[図12]本実施例に係る情報記録装置の動作により、パラレルトラックパス方式の光ディスクにデータが記録される態様における他の過程を概念的に示すデータ構造図である。

[図13]本実施例に係る情報記録装置による第2動作例により、光ディスクにデータが記録される態様を概念的に示すデータ構造図である。

[図14]本実施例に係る情報記録装置による第2動作例により、光ディスクにデータが記録される態様を概念的に示すデータ構造図である。

符号の説明

- [0047] 100 光ディスク
102、112 リードインエリア
105、115 データ記録エリア
108、118 リードアウトエリア
109、119 ミドルエリア
116 未記録エリア
120 サイズ情報
300 情報記録装置
352 光ピックアップ
354 CPU
355 メモリ
 α 偏心
 d 径方向における未記録エリアの幅
 r ビームスポット径

発明を実施するための最良の形態

- [0048] 以下、本発明を実施するための最良の形態について実施例毎に順に図面に基づ

いて説明する。

[0049] 以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。尚、以下の実施例においては、L1層(第2記録層)へレーザ光を照射した場合の、L0層(第1記録層)上に形成されるビームスポット径を、本発明における「所定の幅」の一具体例として例示しながら説明を進める。もちろん、本発明における「所定の幅」はこれに限定されることはない。

[0050] (情報記録媒体の実施例)

先ず、図1を参照して、本発明の情報記録装置に係る実施例によりデータの記録が行なわれる情報記録媒体について説明を進める。ここに、図1(a)は、本発明の情報記録媒体の実施例に係る複数の記録領域を有する光ディスクの基本構造を示した概略平面図であり、図1(b)は、該光ディスクの概略断面図と、これに対応付けられた、その半径方向における記録領域構造の図式的概念図である。

[0051] 図1(a)及び図1(b)に示されるように、光ディスク100は、例えば、DVDと同じく直径12cm程度のディスク本体上の記録面に、センターホール101を中心としてリードインエリア102(112)又はリードアウトエリア118、データ記録エリア105(115)並びにリードアウトエリア108(118)又はミドルエリア109(119)が設けられている。そして、光ディスク100の各記録層は、図1(b)に示すように、例えば透明基板110上に積層されている。そして、この記録層の各記録エリアには、例えば、センターホール101を中心にスパイラル状或いは同心円状に、例えば、グルーブトラック及びランドトラック等のトラックが交互に設けられている。また、このトラック上には、データがECCブロックという単位で分割されて記録される。ECCブロックは、記録されるデータのエラー訂正を行なうことが可能なプリフォーマットアドレスによるデータ管理単位である。

[0052] 尚、本発明は、このような三つのエリアを有する光ディスクには特に限定されない。例えば、リードインエリア102(112)、リードアウトエリア108(118)又はミドルエリア109(119)が存在せずとも、以下に説明するデータ構造等の構築は可能である。また、リードインエリア102(112)、リードアウトエリア108(118)又はミドルエリア109(119)は更に細分化された構成であってもよい。

[0053] 特に、本実施例に係る光ディスク100は、図1(b)に示されるように、例えば、透明

基板110に、本発明に係る第1及び第2記録層の一例を構成するL0層及びL1層が積層された構造をしている。このような2層型の光ディスク100の記録再生時には、図1(b)中、下側から上側に向かって照射されるレーザ光LBの集光位置をいずれの記録層に合わせるかに応じて、L0層におけるデータの記録再生が行なわれるか又はL1層におけるデータの記録再生が行われる。

[0054] また、本実施例に係る光ディスク100は、2層片面、即ち、デュアルレイヤーに限定されるものではなく、2層両面、即ちデュアルレイヤーダブルサイドであってもよい。更に、上述の如く2層の記録層を有する光ディスクに限られることなく、3層以上の多層型の光ディスクであってもよい。

[0055] 尚、2層型光ディスクにおけるオポジットトラックパス方式及びパラレルトラックパス方式による記録再生手順及び各層におけるデータ構造については、後述される。

[0056] (情報記録装置の実施例)

続いて、図2から図14を参照して、本発明の情報記録装置に係る実施例について説明を進める。

[0057] (1) 基本構成

先ず、図2を参照して本実施例に係る情報記録装置の基本構成について説明する。ここに、図2は、本実施例に係る情報記録装置の基本構成を概念的に示すブロック図である。

[0058] 情報記録装置300は、光ディスク100、スピンドルモータ351、光ピックアップ352、信号記録再生手段353、CPU(ドライブ制御手段)354、メモリ355、データ入出力制御手段356、LDドライバ358及びバス357により構成されている。

[0059] スピンドルモータ351は光ディスク100を回転及び停止させるもので、光ディスクへのアクセス時に動作する。より詳細には、スピンドルモータ351は、図示しないサーボユニット等によりスピンドルサーボを受けつつ所定速度で光ディスク100を回転及び停止させるように構成されている。

[0060] 光ピックアップ352は、本発明における「記録手段」の一具体例であって、光ディスク100への記録再生を行うもので、レーザ装置とレンズから構成される。より詳細には、光ピックアップ352は、光ディスク100に対してレーザ光等の光ビームを、再生時に

は読み取り光として第1のパワーで照射し、記録時には書き込み光として第2のパワーで且つ変調させながら照射する。

- [0061] 信号記録再生手段353は、スピンドルモータ351と光ピックアップ352を制御することで光ディスク100に対して記録を行う。また、光ディスク100に記録されたデータを再生可能に構成されていてもよい。
- [0062] CPU(ドライブ制御手段)354は、本発明における「第1制御手段」、「第2制御手段」、「第3制御手段」及び「第4制御手段」の一具体例であって、信号記録再生手段353、メモリ355と、バス357を介して接続され、各構成要素に指示を行うことで、情報記録装置300全体の制御を行う。通常、CPU354が動作するためのソフトウェアは、メモリ355に格納されている。
- [0063] メモリ355は、記録再生データのバッファ領域や、信号記録再生手段353で利用できるデータに変換する時の中間バッファとして使用される領域など情報記録装置300におけるデータ処理全般において使用される。また、メモリ355はこれらレコーダ機器としての動作を行うためのプログラムが格納されるROM領域と、映像データの圧縮伸張で用いるバッファやプログラム動作に必要な変数が格納されるRAM領域などから構成される。
- [0064] データ入出力制御手段356は、例えば外部機器等から、光ディスク100に記録すべきデータの入力が行なわれる。そして、データ入出力手段356は、入力されたデータを、バス357を介して信号記録再生手段353へ出力する。尚、光ディスク100に記録されたデータを再生可能な場合は、データ入出力手段356は、液晶ディスプレイ等の外部出力機器へ再生されたデータを出力可能に構成されてもよい。
- [0065] LDドライバ358は、光ピックアップ352のレーザダイオード等を所定の周波数で発振させることで、該光ピックアップ352から照射されるレーザ光を制御する。
- [0066] 尚、図2を参照して説明した本実施例に係る情報記録装置300は、情報記録再生装置の実施例も兼ねる。即ち、信号記録再生手段(例えば、ヘッドアンプやRF検出器等)を介して、記録情報を再生可能であり、本実施例は、情報再生装置の機能或いは情報記録再生装置の機能を含む。
- [0067] (2) 第1動作例

続いて、図3を参照して、本実施例に係る情報記録装置300による記録動作の第1の態様について説明する。ここに、図3は、第1動作例全体の流れを概念的に示すフローチャートである。

- [0068] 図3に示すように、先ず光ディスク100が情報記録装置300にローディングされ、ディスクチェックが行われる(ステップS101)。ここでは、例えばデータの記録に必要な各種制御情報が取得されたり、或いはOPC処理等が行なわれたりする。或いは、ローディングされた光ディスク100が2層型の光ディスクであるか否か等が判定されてもよい。
- [0069] 続いて、各記録層へデータの記録が行なわれる。本実施例では、原則として、初めにL0層の記録エリアにデータが記録され(ステップS102)、その後データが記録されたL0層の記録エリアに対向するL1層の記録エリアにデータが記録される。即ち、L1層へデータを記録する際には、実際にL1層へデータを記録することに先立って、CPU354の制御の下に、対向するL0層の記録エリアにデータが記録済みであるか否かが判定される(ステップS103)。
- [0070] この判定の結果、対向するL0層の記録エリアにデータが記録済みであると判定された場合(ステップS103:Yes)、データが記録済みのL0層の記録エリア(即ち、記録済エリア)に対向するL1層の記録エリアにデータが記録される(ステップS104)。
- [0071] 他方、対向するL0層の記録エリアにデータが記録済みでないと判定された場合(ステップS103:No)、続いて、CPU354の制御の下に、データが記録済みでないL0層の記録エリア(即ち、後述の未記録エリア116)の光ディスク100の径方向における幅d(或いは、レーザ光の進行方向である記録方向と平行な方向又は直行する方向における幅d、以下同旨)が、レーザ光LBの焦点をL1層に合わせた時の(即ち、レーザ光LBをL1層へフォーカシングした時の)、該レーザ光LBのL0層上におけるビームスポット径rよりも小さいか(或いは、ビームスポット径r以下であるか)否かが判定される(ステップS105)。尚、以下、特段の断りがなければ、“ビームスポット径r”と称するときは、レーザ光LBをL1層へフォーカシングした時の、該レーザ光LBのL0層上におけるビームスポット径rを意味するものとする。例えば、ビームスポット径 $r=36\mu\text{m}$ であれば、未記録エリア116の径方向における幅dが $36\mu\text{m}$ よりも小さいか(或い

は、以下か)否かが判定される。

- [0072] この判定の結果、未記録エリアの幅 d がビームスポット径 r より小さい(或いは、ビームスポット径 r 以下である)と判定された場合(ステップS105:Yes)、該未記録エリア116に対向するL1層の記録エリアに対してデータの記録が行なわれる(ステップS106)。即ち、対向するL0層の記録エリアにデータが記録されていなくとも、L1層にデータが記録される。
- [0073] 他方、未記録エリア116の幅 d がビームスポット径 r より小さくないと判定された場合(ステップS105:No)、該未記録エリア116に対向するL1層の記録エリアにデータの記録は行なわれず、ステップS107へ進む。
- [0074] その後、CPU354の制御の下に、データの記録が終了したか否かが判定される(ステップS107)。この判定の結果、終了していないと判定された場合(ステップS107:No)、光ディスク100へのデータの記録を継続する。
- [0075] 他方、終了していると判定された場合(ステップS107:Yes)、記録動作を終了し、必要に応じてファイナライズ処理を行ってもよいし、光ディスク100を情報記録装置300よりイジェクトしてもよい。
- [0076] ここで、実際の光ディスク100へのデータの記録の様子について、図4から図6を参照してより詳細に説明する。ここに、図4から図6は夫々、本実施例に係る情報記録装置300により光ディスク100にデータが記録される態様を概念的に示すデータ構造図である。尚、ここでは、オポジショントラックパス方式の光ディスク100を具体的に用いて説明する。
- [0077] 図4に示すように、本実施例に係る情報記録装置300の動作により、まずL0層の所望の記録エリアにデータが記録される。即ち、図4中の(1)と示されているデータ記録エリア105aにデータが記録される。
- [0078] その後、L1層にデータが記録される場合には、データが記録済であるL0層の記録エリアに対向するL1層の記録エリアにデータが記録される。即ち、図4中の(2)と示されているデータ記録エリア115aにデータが記録される。このデータ記録エリア115aが、本発明における「第1対象エリア」の一具体例を構成する。このとき、データ記録エリア115aの両端が、データ記録エリア105aよりも光ディスク100の偏心 α に相当

する幅だけ夫々小さくなるように、データが記録されることが好ましい。より具体的に説明すると、L0層において、第N1トラックから第N2トラックまでのデータ記録エリア105aにデータが記録されているとする。そして、光ディスク100の偏心が α トラック分に相当する径方向の幅を有しているとする。このとき、L1層においては、CPU354の制御の下に、第N1+ α トラックから第N2- α トラックまでのデータ記録エリア115aにデータが記録される。加えて、データ記録エリア105aやデータ記録エリア115aの記録開始位置や記録終了位置等を示すアドレス情報が、例えばリードインエリア102のレコーディングマネジメントエリア(RMA:Recording Management Area)等に記録されることが好ましい。以下の各データ記録エリア105b等についても同様である。

[0079] このように偏心 α に相当する幅のマージン(即ち、本発明における「端部分」の一具体例)をとるのは以下のような理由からである。即ち、L0層とL1層との間に偏心が発生している場合には、夫々の記録層の同一トラック番号を有する記録エリアが光ピックアップ352から見て必ずしも対応するとは限らない。従って、データが記録済であるL0層の一のトラックと同一のトラック番号を有するL1層の他のトラックにデータを記録する場合、必ずしも一のトラックを介してレーザ光が照射されるとは限らない。従って、偏心 α の大きさに相当するマージンを採ることで、このような事態を防いでいるのである。要は、データが記録されたL0層に対応するL1層の記録エリアにデータが記録されるような状態をより確実に確保するための一つの具体的手法と言える。

[0080] このように、偏心 α に相当する幅のマージンをとってL1層にデータを記録すれば、データが記録済のL0層に対応するL1層に適切にデータを記録することができる。即ち、データが記録済のL0層を介して照射されたレーザ光により、L1層にデータを記録することができる。但し、必ずしも偏心 α に相当する幅のマージンをとらなくともよい。

[0081] この偏心 α の幅は、例えば図示しない偏心検出器の動作により検出されるように構成してもよい。また、偏心検出器の動作によらずとも、許容最大偏心量を擬似的に偏心 α としてもよい。例えば、光ディスク100の一具体例たるDVDにおいては、この許容最大偏心量は、規格により最大70 μ mと規定されている。従って、 $\alpha = 70\mu$ mとして定まるL1層の記録領域にデータを記録するように構成してもよい。或いは、当該偏

心量に所定のマージンに相当する幅を加えてもよい。例えば、L0層からL1層へ層間ジャンプする場合には、スピンドルモータ351等の精度によっては、必ずしも対応する位置へジャンプできるとは限らない。従って、この層間ジャンプによる精度誤差をマージンとしてもよい。

[0082] その後、再びL0層にデータが記録される場合には、先に記録されたデータ(即ち、データ記録エリア105aに記録されているデータ)に引き続いてデータが記録される。このとき、図5に示すように、先にデータが記録されたデータ記録エリア105aとの間に所定の幅dの空きエリア(即ち、未記録エリア116)を確保してから、引き続きデータが記録される。即ち、データ記録エリア105aとの間に幅dの未記録エリア116を有するデータ記録エリア105b(図5中の(3)と示されている記録エリア)にデータが記録される。この未記録エリア116は、例えばリザーブドRゾーン等として、光ディスク100のファイナライズ処理等の際に各種制御情報等が記録される。或いは、例えばデータ記録エリア105を複数のブロックに分割してデータを記録する際に、各ブロック毎に設けられるボーダーインエリア(或いは、ボーダーアウトエリアや層間緩衝エリア等)として用いられてもよい。

[0083] 続いて、再びL1層にデータが記録される場合には、先に記録したデータ(即ち、データ記録エリア115aに記録されているデータ)に引き続いてデータがデータ記録エリア115bに記録される。このとき、データ記録エリア115bの外周側においては、偏心 α に相当する幅のマージンを確保する必要がある。また、内周側においては、L0層には未記録エリア116が設けられているが、該未記録エリア116の径方向における幅dが、L0層上におけるレーザ光LBのビームスポット径rよりも小さければ、該未記録エリア116にはデータが記録されているものとみなしてデータの記録が行なわれる。即ち、図5に示すように、データ記録エリア115aに続けて連続的に(即ち、偏心 α の幅に相当する幅のマージンを確保することなく)データの記録が行なわれる。尚、未記録エリア116に対向する第2記録層の記録エリア(図5中網掛け部分で示す記録エリア117)が、本発明における「第2対象エリア」の一具体例を構成している。

[0084] このとき、未記録エリア116の幅dは、レコーディングマネジメントエリアに記録されているデータ記録エリア105a等の記録開始位置や記録終了位置等に基づいて

算出することができる。また、ビームスポット径 r は、光ピックアップ352の開口数NAやレーザ光LBの波長 λ 、L0層とL1層との間の距離D及び屈折率 n (即ち、光ディスク100の材質等)等に基づいて算出することができる。但し、判定動作の都度、ビームスポット径 r を算出しなくとも、例えば情報記録装置300を製造した時点で、これらの各パラメータを考慮して数学的に又は統計的に算出されるビームスポット径 r に基づいて判定動作を行ってもよい。

- [0085] 他方、未記録エリア116の径方向における幅 d が、L0層上におけるレーザ光LBのビームスポット径 r よりも小さくなければ、図6に示すように、該未記録エリア116に対向するL1層の記録エリア117及び該L1層の記録エリア117の両端に位置する偏心 α に相当する幅のマージンにはデータが記録されない。
- [0086] そして、データ記録エリア105及び115へのデータの記録が終了した後は、リードインエリア102及びリードアウトエリア118、並びにミドルエリア109及び119に、データの記録或いは再生を制御するための各種制御情報等やダミーデータ(例えば、“00h”データ等)等が記録される。この場合も、L0層のリードインエリア102に制御情報等を記録した後に、制御情報等が記録されたL0層に対応するL1層のリードアウトエリア118に制御情報等を記録することが好ましい。また、L0層のミドルエリア109に制御情報等を記録した後に、制御情報等が記録されたL0層に対応するL1層のミドルエリア119に制御情報等を記録することが好ましい。また、必要に応じて未記録エリア116に各種制御情報等が記録されてもよいし、或いは例えばダミーデータ等が記録されてもよい。
- [0087] 尚、リードインエリア102(特に、データ記録エリア105aとの境界付近)に予め制御情報等がプリ記録されている光ディスクであれば、L1層のデータ記録エリア115aの内周側において、偏心 α を考慮することなくデータを記録するように構成してもよい。また、ミドルエリア109(特に、データ記録エリア105bとの境界付近)に制御情報等が予め記録されている光ディスクであれば、L1層のデータ記録エリア115bの外周側において、偏心 α を考慮することなくデータを記録するように構成してもよい。
- [0088] このように、L0層に存在する未記録エリア116の幅 d の大小によって、該未記録エリア116に対向するL1層の記録エリア117へデータを記録するか否かを判定するのは

以下の理由からである。この理由について、図7及び図8を参照して説明する。ここに、図7は、未記録エリア116の幅 d がビームスポット径 r よりも小さい場合の、レーザ光LBのL0層における透過率の変化を概念的に示す説明図であり、図8は、未記録エリア116の幅 d がビームスポット径 r よりも大きい場合の、レーザ光LBのL0層における透過率の変化を概念的に示す説明図である。

[0089] 図7に示すように、未記録エリア116の幅 d がビームスポット径 r よりも小さければ、透過率の変化はそれ程大きくならない。即ち、未記録エリア116にレーザ光LBが照射されることで、レーザ光LBのL0層における透過率が減少しても、未記録エリア116の幅 d が小さいがゆえに、透過率の減少の度合いは小さくなる。即ち、データの記録に悪影響を及ぼす(例えば、最適パワーが変化してしまう等の悪影響を及ぼしたり、各種再生品質の数値を悪化させる)ほどにまでレーザ光LBのL0層における透過率が減少することはない。言い換えれば、未記録エリア116の幅 d がビームスポット径 r よりも小さければ、未記録エリア116を透過する際のレーザ光LBのL0層における透過率は、記録済エリアを透過する際のレーザ光LBのL0層における透過率と概ね同視し得る程度にしか減少しない。この結果、当該未記録エリア116を介して照射されるレーザ光LBの反射光を受光して得られるRF信号は、データが記録済の記録エリアを介して照射されるレーザ光LBの反射光を受光して得られるRF信号と概ね同等となる。

[0090] 他方、図8に示すように、未記録エリア116の幅 d がビームスポット径 r よりも大きければ、透過率の変化は大きくなる。即ち、ビームスポット径 r よりも大きな幅 d を有する未記録エリア116にレーザ光LBが照射されることで、レーザ光LBのL0層における透過率が大きく減少し、L1層へのデータの記録に悪影響を及ぼす程度にまで透過率が減少してしまう。この結果、当該未記録エリア116を介して照射されるレーザ光LBの反射光を受光して得られるRF信号は、データが記録済の記録エリアを介して照射されるレーザ光LBの反射光を受光して得られるRF信号と概ね同等といえない程度にまで、その波形が悪影響を受ける。このため、このような場合は、未記録エリア116に対向するL1層の記録エリアにデータの記録を行なわない。

[0091] 以上まとめると、本実施例に係る情報記録装置300によれば、データが記録済のL

0層を介して照射されるレーザ光LBによりL1層にデータを記録することが可能となる。

- [0092] 一般に、2層型の光ディスクにおいては、データが記録済であるL0層を介して照射されるレーザ光LBによりL1層にデータを記録する場合と、データが未記録であるL0層を介して照射されるレーザ光LBによりL1層にデータを記録する場合とでは、L1層に記録されたデータの品質が異なることが知られている。即ち、この2つの場合の夫々において、同一の条件で照射されたレーザ光LBによりデータを記録する場合、いずれか一方は良好な記録特性を得られたとしても、いずれか他方においては必ずしも良好な記録特性が得られるとは限らないという技術的な問題点を有している。
- [0093] しかるに本実施例に係る情報記録装置300によれば、データが記録済のL0層を介して照射されるレーザ光LBによりL1層にデータを記録することができる。このため、上述した技術的な問題点を解消することができる。その結果、データが記録済のL0層を介してL1層にデータを記録する場合における最適な記録レーザパワーにて、L1層のいずれの記録エリアにも適切な記録を行なうことができる。特に、記録レーザパワーを切り替える必要もなく、L0層の記録状態を判断しながらデータを記録していけばよいので、記録動作自体も簡略化されるという利点も有する。加えて、この記録されたデータを再生する場合にも、良好な再生特性(例えば、アシンメトリ値、ジッタ値、変調度や再生エラーレート等)を得ることができる。そして、更には偏心 α の影響を考慮して、偏心 α に相当する幅のマージンをとりながらL1層へデータを記録しているため、L1層のいずれの記録エリアにおいてもより適切な記録を行なうことが可能となる。
- [0094] 更に、本実施例に係る情報記録装置300によれば、L0層に未記録エリア116が存在していても、その径方向における幅dの大小によっては、未記録エリア116に対向するL1層の記録エリア117にデータを記録することが可能となる。即ち、原則であれば未記録エリア116に対向する記録エリア117(更には、その記録エリア117の両端のマージン)にはデータは記録されることはないが、本実施例に係る情報記録装置300によれば、その記録エリア117にもデータを記録することができる。従って、L1層の記録容量を有効に利用することができ、結果として光ディスク100全体に記録可能なデータのデータ容量を増加させることができるという大きな利点を有している。そし

て、このように未記録エリア116に対向するL1層の記録エリア117にデータを記録しても、上述したように記録動作に悪影響を及ぼすことはない。即ち、未記録エリア116に対向するL1層の記録エリア117に記録されたデータを再生しても、その再生品質（例えば、アシンメトリやジッタ値等）は、記録済エリアに対向するL1層の記録エリアに記録されたデータを再生する際の再生品質と概ね同視し得る程度 of 良好な値を実現することができる。

[0095] 更に、上述の如くリザーブドRゾーン等の如く、正常な記録動作等に必要とされる未記録エリア116を設ける場合に限らず、例えば情報記録装置300の動作トラブル等に起因して、L0層に未記録エリア116が予期せず生じてしまった場合においても、その未記録エリア116の幅dの大小を判定し、対向するL1層の記録エリア117へデータを記録することができる。即ち、このような動作トラブル等が生じた場合であっても、光ディスク100の記録容量を有効に利用することができる。

[0096] 尚、上述の実施例では、未記録エリア116の幅dとビームスポット径rとを比較することで、未記録エリア116に対向するL1層へのデータの記録を行なうか否かを判定している。これに代えて、所定の定数と未記録エリア116の幅dとを比較することで、未記録エリア116に対向するL1層へのデータの記録を行なうか否かを判定するように構成してもよいことは言うまでもない。例えば、未記録エリア116の幅dが所定の定数50 μ m未満（好ましくは、20 μ m未満、より好ましくは10 μ m未満）である場合には、未記録エリア116に対向するL1層へのデータの記録を行ない、未記録エリア116の幅dが所定の定数50 μ m以上であれば未記録エリア116に対向するL1層へのデータの記録を行なわないと判定するように構成してもよい。また、この定数も、例えば光ディスク100の材質や品質、サイズ等に各種特性或いは情報記録再生装置300の仕様等の各種特性等に応じて、実験的、経験的、数学的又は理論的に、若しくはシミュレーション等を用いて個別具体的により適切な所定の値を指定することが好ましい。

[0097] 尚、上述の実施例においては、未記録エリア116の幅dを基準に記録可能か否かの判定を行なっているが、実際の情報記録装置300においては、未記録エリア116のデータサイズを基準として記録可能か否かの判定を行なうことが好ましい。即ち、

例えば図9に示すようなグルーブトラックがあり、またビームスポットが形成されているとすると、未記録エリア116のデータサイズが、ビームスポットが横切る或いは照射されるグルーブトラック(即ち、図9中太線にて示すグルーブトラック)により構成される記録エリアのデータサイズよりも小さいか否かの判定を行なうことが好ましい。より具体的には、例えばビームスポット径 r が $36\mu\text{m}$ であり、データを記録するグルーブトラックのトラックピッチが $0.74\mu\text{m}$ であり、トラック1周のデータサイズが32KBであるとする、このビームスポットが横切る或いは照射されるグルーブトラックにより構成される記録エリアのデータサイズは、 $(36/0.74) \times 32 = 1556\text{KB} \approx 1.5\text{MB}$ となる。従って、L0層上に存在する未記録エリア116のデータサイズが1.5MBより小さいか否かを判定することで、該未記録エリア116に対向するL1層の記録エリア117にデータを記録するか否かを判定してもよい。このとき、上述したように、レコーディングマネジメントエリアに記録されるデータ記録エリア105a等の記録開始位置や記録終了位置に基づいて、例えば所定のテーブルや関数等を用いて未記録エリア116のデータサイズを算出することが好ましい。そして、未記録エリア116のデータサイズを基準に記録可能か否かの判定を行なっても、結果として未記録エリア116の幅 d を基準に記録可能か否かの判定を行なうことと何ら代わりはない。要は、未記録エリア116の幅 d を直接的に判定の基準とするか、幅 d を間接的に示すデータサイズを判定の基準とするかの相違に過ぎない。

[0098] 更にこの場合、図10(a)及び図10(b)に示すような、対向するL1層の記録エリアにデータを記録可能なL0層の未記録エリア116のデータサイズを示すサイズ情報120を有していてもよい。ここに、図10(a)及び図10(b)は夫々、サイズ情報120を概略的に示す表である。

[0099] 例えば未記録エリア116のデータサイズが1.5MBより小さいか否かを判定する場合には、図10(a)に示すようなサイズ情報120aを有していてもよい。このサイズ情報120aは、例えばメモリ355に予め記録されていてもよいし、或いは有線や無線等のネットワークを介して該サイズ情報を取得するように構成してもよい。或いは、係るサイズ情報120aが光ディスク100に予め記録されていてもよい。

[0100] 或いは、例えばCLV記録方式やZCLV(Zone CLV)記録方式を採用する光ディス

クにおいては、データを記録する記録位置(例えば、相対的に内周側であるか或いは相対的に外周側であるか)等に応じて、同じ幅(或いは、同じ面積)を有する記録エリアに記録可能なデータサイズが異なる。従って、図10(b)に示すように、記録面の位置に応じて複数のデータサイズを示すサイズ情報120bを有するように構成してもよい。即ち、例えばアドレスがN1からN2により示される相対的に内周側の記録エリアでは、“1.5MB”という数値を基準に記録可能か否かの判定が行なわれる。また、例えばアドレスがN2からN3により示される相対的に中周側の記録エリアでは、“3.0MB”という数値を基準に記録可能か否かの判定が行なわれる。また例えばアドレスがN3からN4により示される相対的に外周側の記録エリアでは、“4.5MB”という数値を基準に記録可能か否かの判定が行なわれる。

[0101] もちろん、上述したようにオポジットトラックパス方式の光ディスク100に限らず、図11及び図12に示すようなパラレルトラックパス方式の光ディスク100であってもよい。図11及び図12は夫々、本実施例に係る情報記録装置300により、パラレルトラックパス方式の光ディスク100aにデータが記録される態様を概念的に示すデータ構造図である。

[0102] 図11に示すように、本実施例に係る情報記録装置300の動作により、まずL0層の所望の記録エリアにデータが記録される。即ち、図11中の(1)と示されているデータ記録エリア105aにデータが記録される。その後、L1層にデータが記録される場合には、データが記録済であるL0層の記録エリアに対向するL1層の記録エリアにデータが記録される。即ち、図11中の(2)と示されているデータ記録エリア115aにデータが記録される。このとき、上述の図4におけるデータの記録と同様に、データ記録エリア115aの両端が、データ記録エリア105aよりも光ディスク100の偏心 α に相当する大きさだけ夫々小さくなるように、データが記録されることが好ましい。

[0103] その後、再びL0層にデータが記録される場合には、先に記録されたデータ(即ち、データ記録エリア105aに記録されているデータ)に引き続いてデータが記録される。このとき、図12に示すように、先にデータが記録されたデータ記録エリア105aとの間に所定の幅dの未記録エリア116を確保してから、引き続きデータが記録される。即ち、データ記録エリア105aとの間に幅dの未記録エリア116を有するデータ記録エリ

ア105b(図12中の(3)と示されている記録エリア)にデータが記録される。

[0104] 続いて、L1層にデータが記録される場合には、先に記録したデータ(即ち、データ記録エリア115aに記録されているデータ)に引き続いてデータがデータ記録エリア115bに記録される。このとき、データ記録エリア115bの外周側において偏心 α に相当する幅のマージンを確保する必要がある。また、内周側においては、L0層には未記録エリア116が設けられているが、該未記録エリア116の径方向における幅dが、L0層上におけるレーザ光LBのビームスポット径rよりも小さければ、該未記録エリア116にはデータが記録されているものとみなしてデータの記録が行なわれる。即ち、図12に示すように、データ記録エリア115aに続けて連続的に(即ち、偏心 α の幅に相当する幅を有するマージンを確保することなく)データの記録が行なわれる。

[0105] 他方、未記録エリア116の径方向における幅dが、L0層上におけるレーザ光LBのビームスポット径rよりも小さくなければ、該未記録エリア116に対向するL1層の記録エリア117及び該L1層の記録エリアの両端に位置する偏心 α に相当する幅のマージンにはデータが記録されない。

[0106] (3)第2動作例

続いて、図13及び図14を参照して、本実施例に係る情報記録装置300による第2動作例について説明する。ここに、図13及び図14の夫々は、第2動作例により光ディスク100にデータが記録される態様を概念的に示すデータ構造図である。尚、第2動作例では、オポジットトラックパス方式の光ディスク100にデータを記録する態様について説明する。

[0107] 図13に示すように、先ずL0層にデータが記録される。例えば、図13中、(1)にて示されるデータ記録エリア105aにデータが記録され、続いて(2)にて示されるデータ記録エリア105bにデータが記録され、続いて(3)にて示されるデータ記録エリア105cにデータが記録される。このとき、例えばリザーブドRゾーンやボーダーインエリア等を設けるために、上述したようにL0層には必要に応じて未記録エリア116a及び116bが作成される。このとき、第2動作例では特に、本発明における「第4制御手段」の一具体例たるCPU354の制御の下に、未記録エリア116aの幅d1及び未記録エリア116bの幅d2の夫々が、ビームスポット径rよりも小さくなるように、L0層にデータが記

録される。言い換えれば、未記録エリア116aの幅d1及び未記録エリア116bの幅d2の夫々が、ビームスポット径rよりも小さくなるように、データ記録エリア105a、105b及び105cの夫々が設けられる。

[0108] 更に、ビームスポット径rよりも大きな幅xを有する未記録エリア116を設ける必要がある場合は、CPU354の制御の下に、幅xを有する未記録エリア116を、ビームスポット径rよりも小さな幅を有する複数の未記録エリア116に分割する。例えばビームスポット径rよりも小さな幅 $x/3$ を夫々有する分割された3つの未記録エリア116a、116b及び116cを設ける。これにより、分割された一つ一つの未記録エリア116a、116b又は116cの幅 $x/3$ は、ビームスポット径rより小さくなっていると共に、結果としてビームスポット径rよりも大きな幅xを有する1つの未記録エリア116を設けることができる。

[0109] 従って、第2動作例によれば、L0層において、ビームスポット径rよりも大きな幅dを有する未記録エリア116が存在することはなくなる。従って、L0層に続けてL1層にデータを記録する場合には、未記録エリア116a及び116bの存在を殆ど或いは概ね考慮することなく、図13に示すようにデータ記録エリア105a、105b及び105c、並びに未記録エリア116a及び116bに対向するデータ記録エリア115aに連続的にデータを記録することが可能となる。即ち、第1動作例のように、未記録エリア116の幅dとビームスポット径rとの大小関係を判定する必要がない。従って、第1動作例と同様に、データが記録済のL0層を介してL1層にデータを記録する場合における最適な記録レーザパワーにて、L1層のいずれの記録エリアにも適切な記録を行なうことができると共に、L1層の記録容量を有効に利用することができる。そして、係る利益を、第1動作例と比較して相対的に簡易な構成及び動作で実現することができるという大きな利点を有している。

[0110] 尚、第2動作例においても、第1動作例における構成及び動作の態様を採用してもよい。これにより、第1動作例が有する各種利益を享受することが可能となる。

[0111] また、上述の実施例では2層型の光ディスク100を具体例に説明を進めたが、2層型の光ディスクに限らず、3層以上の記録層を有する多層型の光ディスクであっても、同様の構成を採ることで、上述した各種利益を享受することができる。

- [0112] また、上述の実施例では、情報記録媒体の一例として光ディスク100及び情報記録装置の一例として光ディスク100に係るレコーダについて説明したが、本発明は、光ディスク及びそのレコーダに限られるものではなく、他の高密度記録或いは高転送レート対応の各種情報記録媒体並びにそのレコーダにも適用可能である。
- [0113] 本発明は、上述した実施例に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う情報記録装置及び方法、並びに、記録制御用のコンピュータプログラムもまた本発明の技術的範囲に含まれるものである。

産業上の利用可能性

- [0114] 本発明に係る情報記録装置及びコンピュータプログラムは、例えば、DVDレコーダ等の情報記録装置に利用可能である。また、例えば民生用或いは業務用の各種コンピュータ機器に搭載される又は各種コンピュータ機器に接続可能な情報記録装置等にも利用可能である。

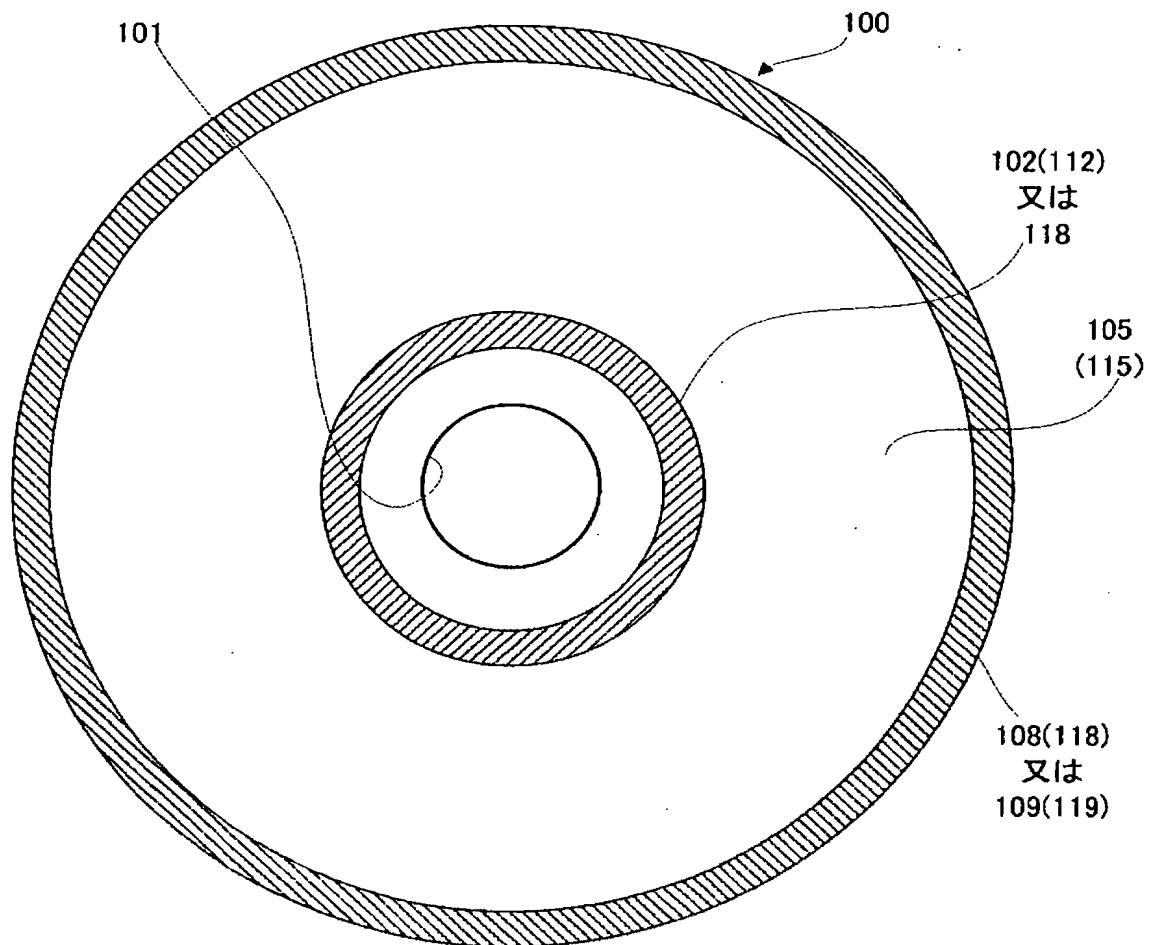
請求の範囲

- [1] レーザ光を照射することで記録情報が記録される第1記録層及び該第1記録層を介して前記レーザ光を照射することで前記記録情報が記録される第2記録層を備える情報記録媒体に前記記録情報を記録する情報記録装置であって、
前記レーザ光を照射することで前記第1記録層又は前記第2記録層に前記記録情報を記録する記録手段と、
前記第1記録層のうち前記記録情報が記録済みである記録済エリアに対向する前記第2記録層の記録エリアである第1対象エリアに前記記録情報を記録するように前記記録手段を制御する第1制御手段と、
前記記録済エリアに相隣接する未記録エリアのうち所定の幅よりも小さい未記録エリアに対向する前記第2記録層の記録エリアである第2対象エリアに前記記録情報を記録するように前記記録手段を制御する第2制御手段と
を備えることを特徴とする情報記録装置。
- [2] 前記記録済エリアに続けて、前記未記録エリアを作成しながら前記第1記録層に前記記録情報を記録する場合には、前記所定の幅よりも小さい幅を有する前記未記録エリアを作成しながら前記記録情報を記録するように前記記録手段を制御する第3制御手段を更に備えることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の情報記録装置。
- [3] 前記所定の幅は、前記記録情報の記録単位によって定められた数値であることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の情報記録装置。
- [4] 前記所定の幅は、前記情報記録媒体の半径位置に応じて定められた数値であることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の情報記録装置。
- [5] 前記所定の幅は、前記レーザ光を前記第2記録層に照射した場合の該レーザ光の前記第1記録層上におけるビーム径の大きさに相当することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の情報記録装置。
- [6] 前記情報記録媒体は、前記記録情報が記録され且つ同心円状に又はスパイラル状に分布する記録トラックを有しており、
前記数値は、前記所定の幅に少なくとも一部が含まれる前記記録トラックへ記録可能な前記記録情報のデータサイズであることを特徴とする請求の範囲第3項に記載

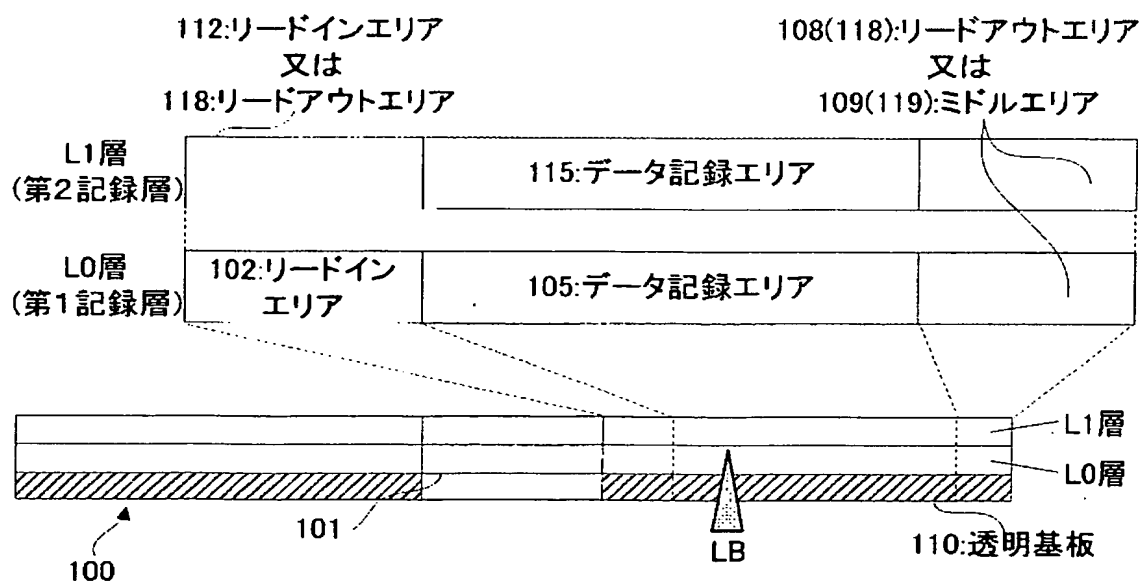
の情報記録装置。

- [7] 前記数値を示すサイズ情報を格納するための第1格納手段を更に備えることを特徴とする請求の範囲第3項に記載の情報記録装置。
- [8] 前記記録手段は、前記未記録エリアの位置を示す位置情報を前記情報記録媒体に記録することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の情報記録装置。
- [9] 前記記録済エリアに続けて前記所定の幅よりも前記幅が大きい前記未記録エリアを作成しながら前記第1記録層に前記記録情報を記録する場合には、前記所定の幅よりも小さい幅を夫々有する複数の前記未記録エリアを作成しながら前記記録情報を記録するように前記記録手段を制御する第4制御手段を更に備えることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の情報記録装置。
- [10] 前記第4制御手段の制御により夫々作成される一の前記未記録エリアと他の未記録エリアとの間の幅は、前記所定の幅以上の大きさを有するように前記記録情報が記録されることを特徴とする請求の範囲第9項に記載の情報記録装置。
- [11] 前記第1制御手段は、前記第1対象エリアの端部分のうち少なくとも一部を除く対象エリア部分に前記記録情報を記録するように前記記録手段を制御することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の情報記録装置。
- [12] 前記第2制御手段は、前記第2対象エリアと相隣接する前記少なくとも一部の端部分に前記記録情報を記録するように前記記録手段を制御することを特徴とする請求の範囲第11項に記載の情報記録装置。
- [13] 請求の範囲第1項に記載の情報記録装置に備えられたコンピュータを制御する記録制御用のコンピュータプログラムであって、該コンピュータを、前記記録手段、前記第1制御手段及び前記第2制御手段の少なくとも一つとして機能させることを特徴とするコンピュータプログラム。

[図1]

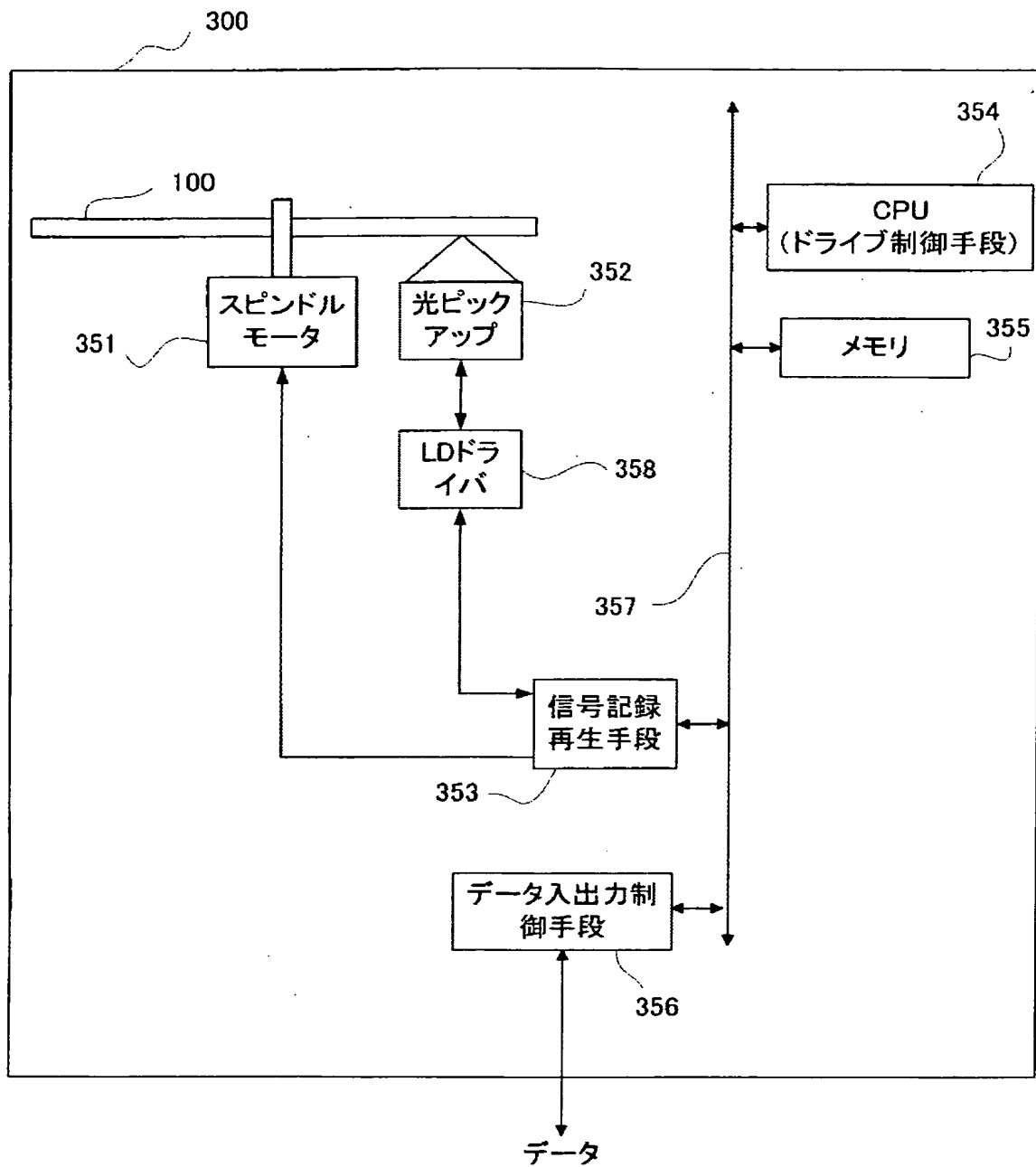


(a)

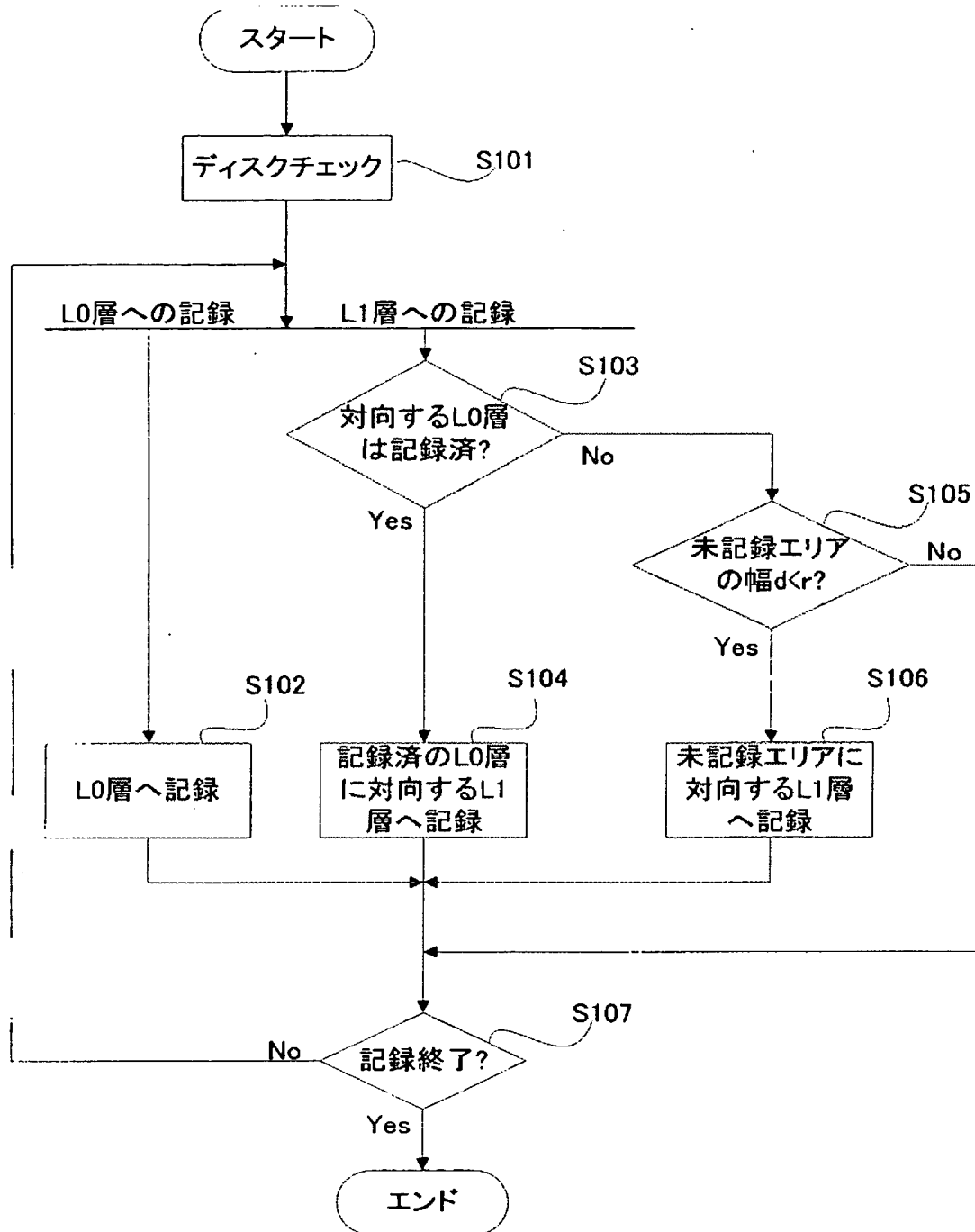


(b)

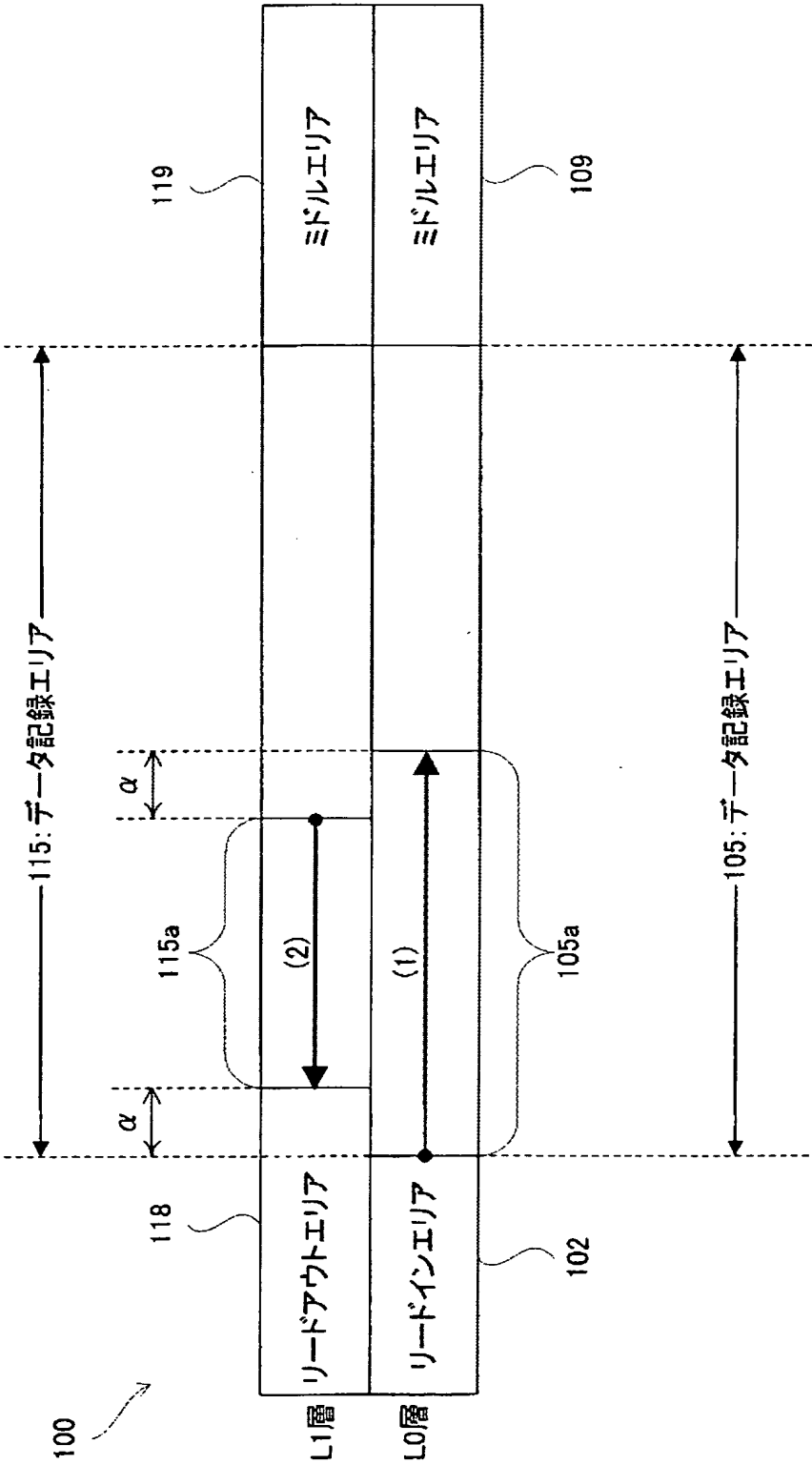
[図2]



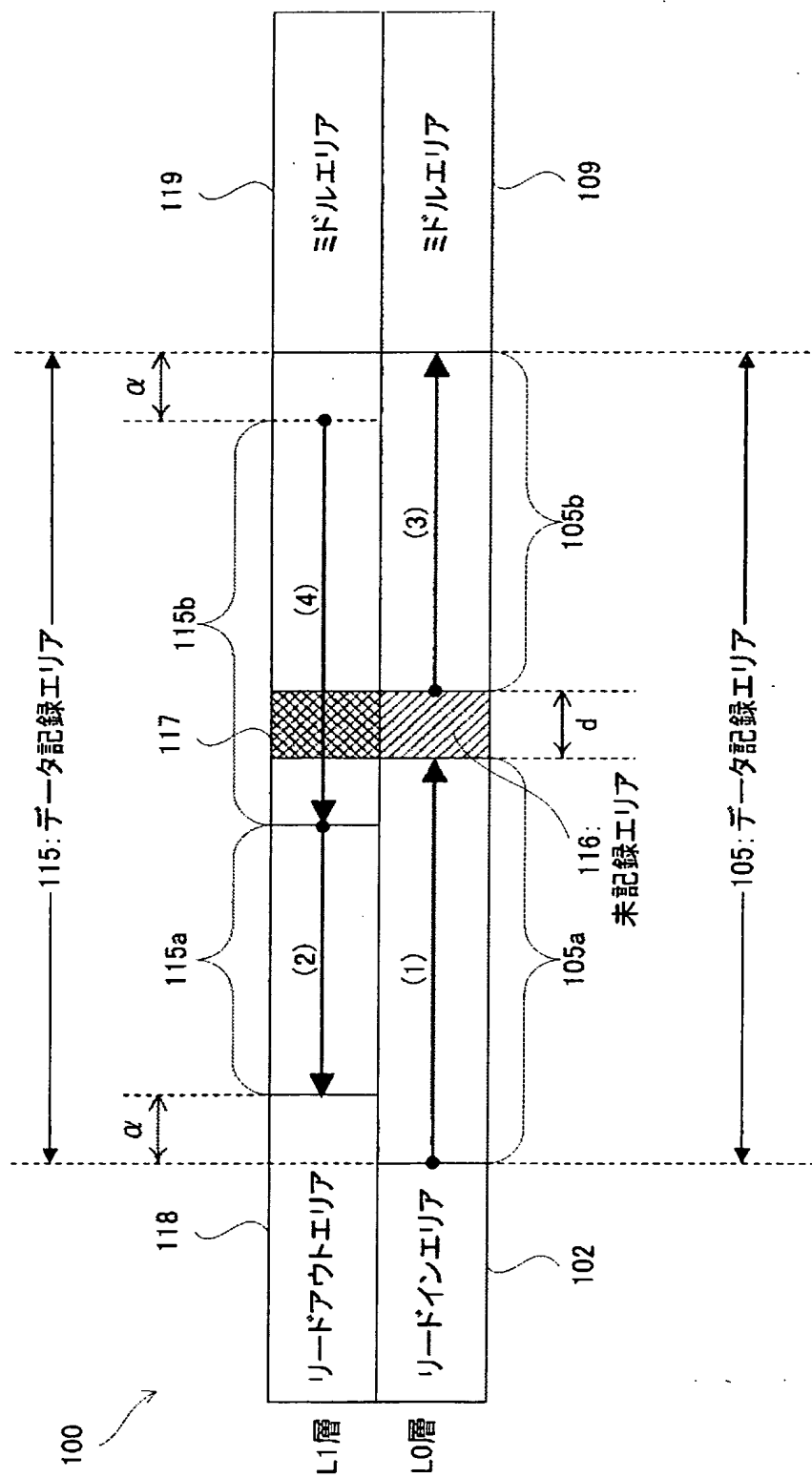
[図3]



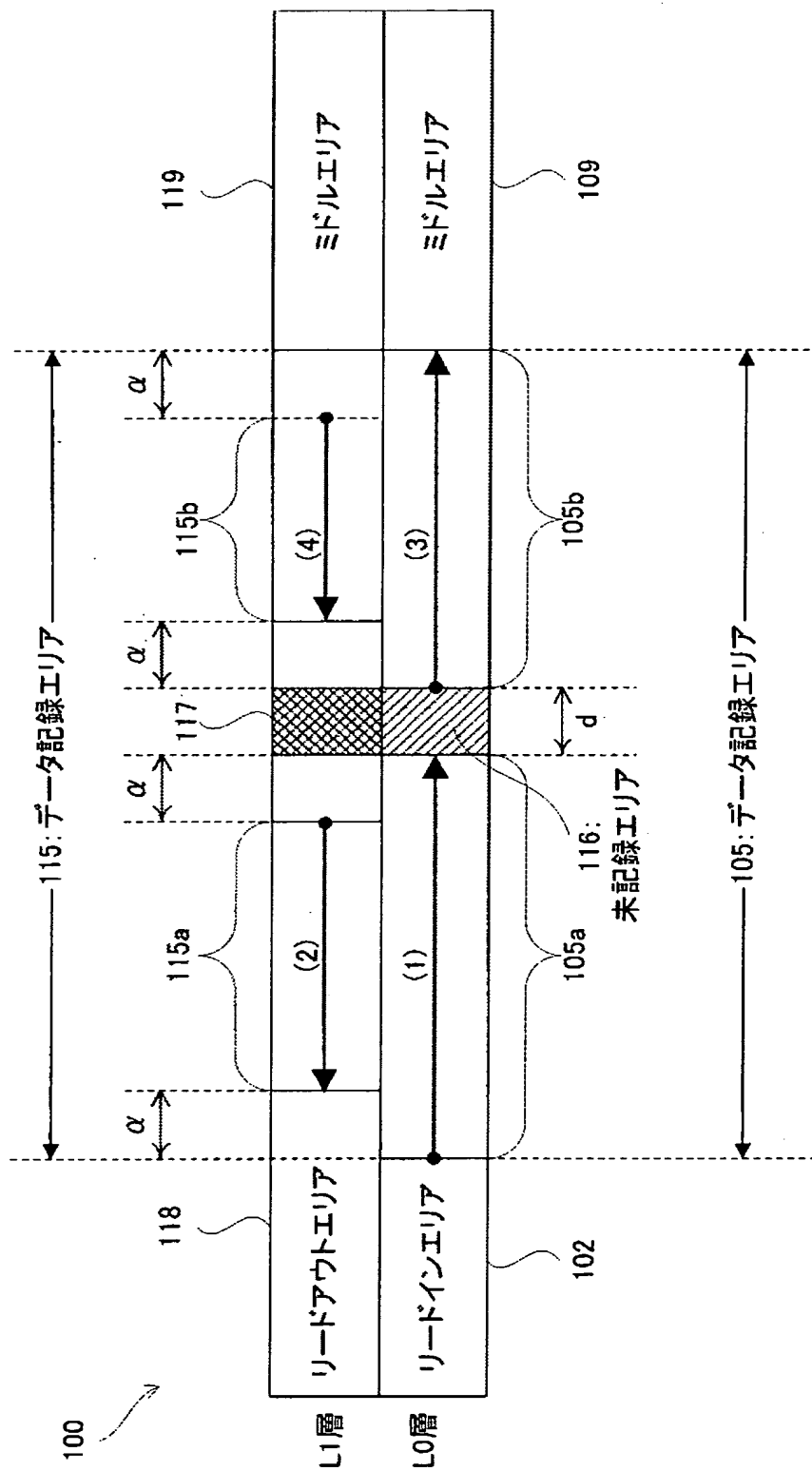
[図4]



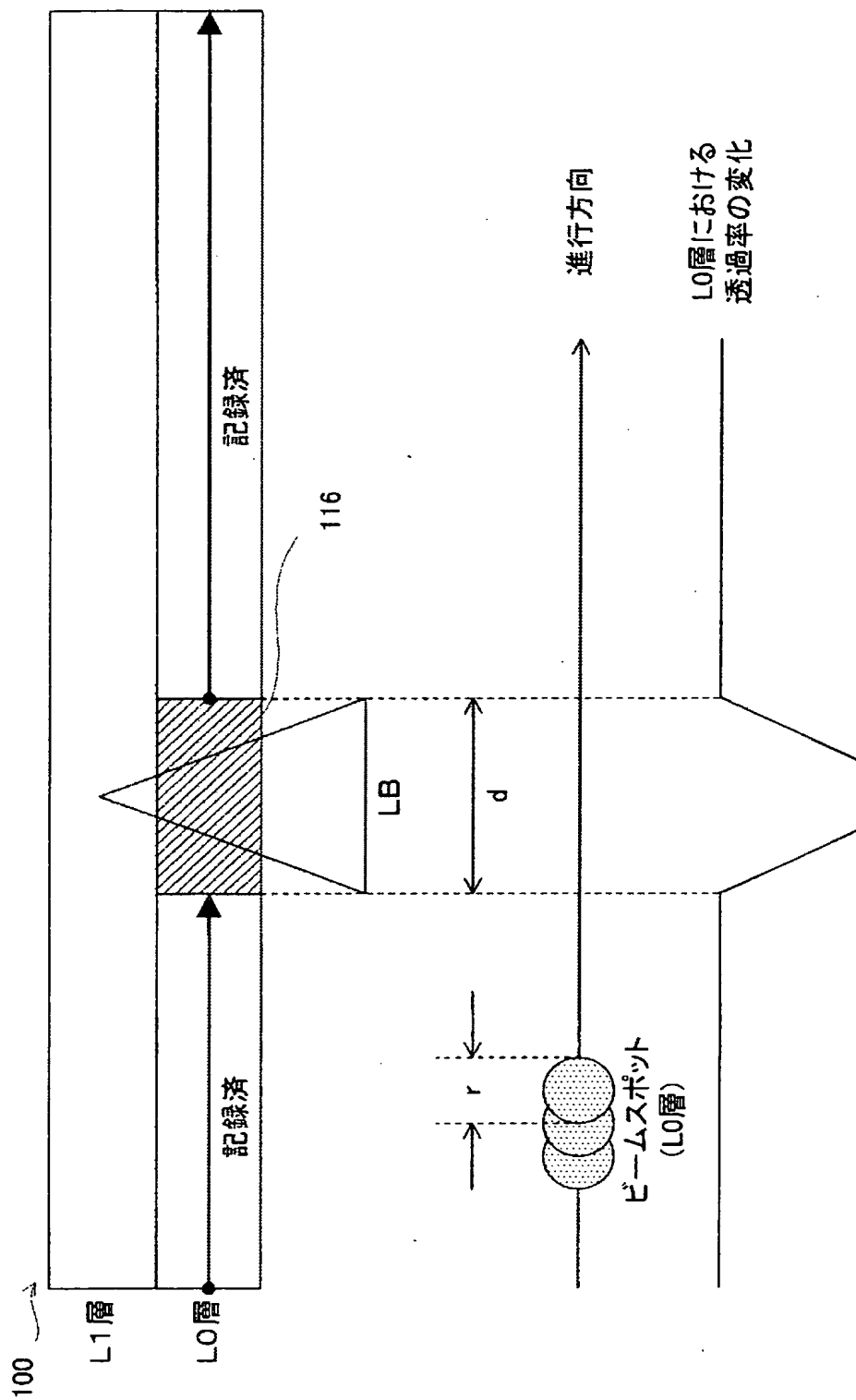
[図5]



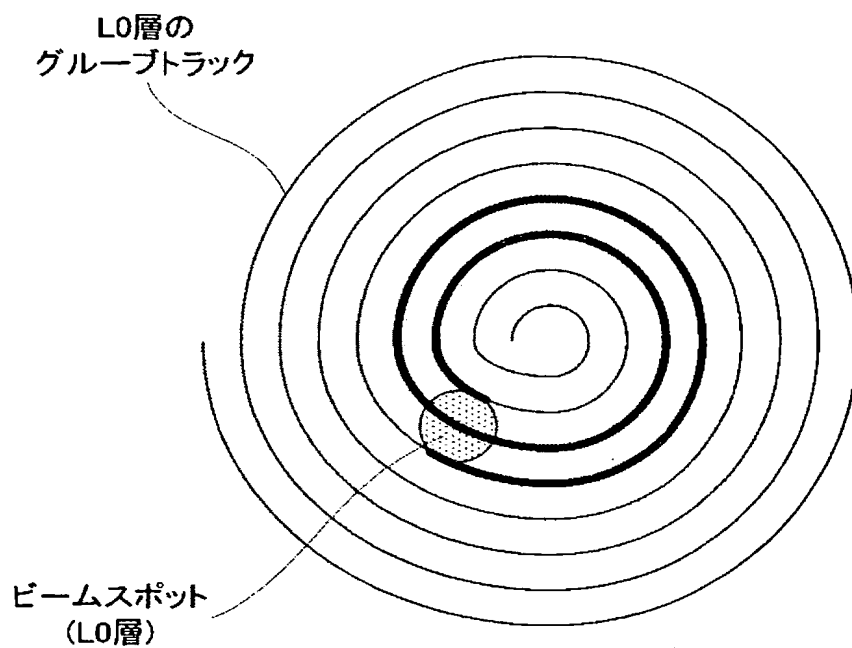
[図6]



[図8]



[図9]



[図10]

120a: サイズ情報

データサイズ
1.5MB

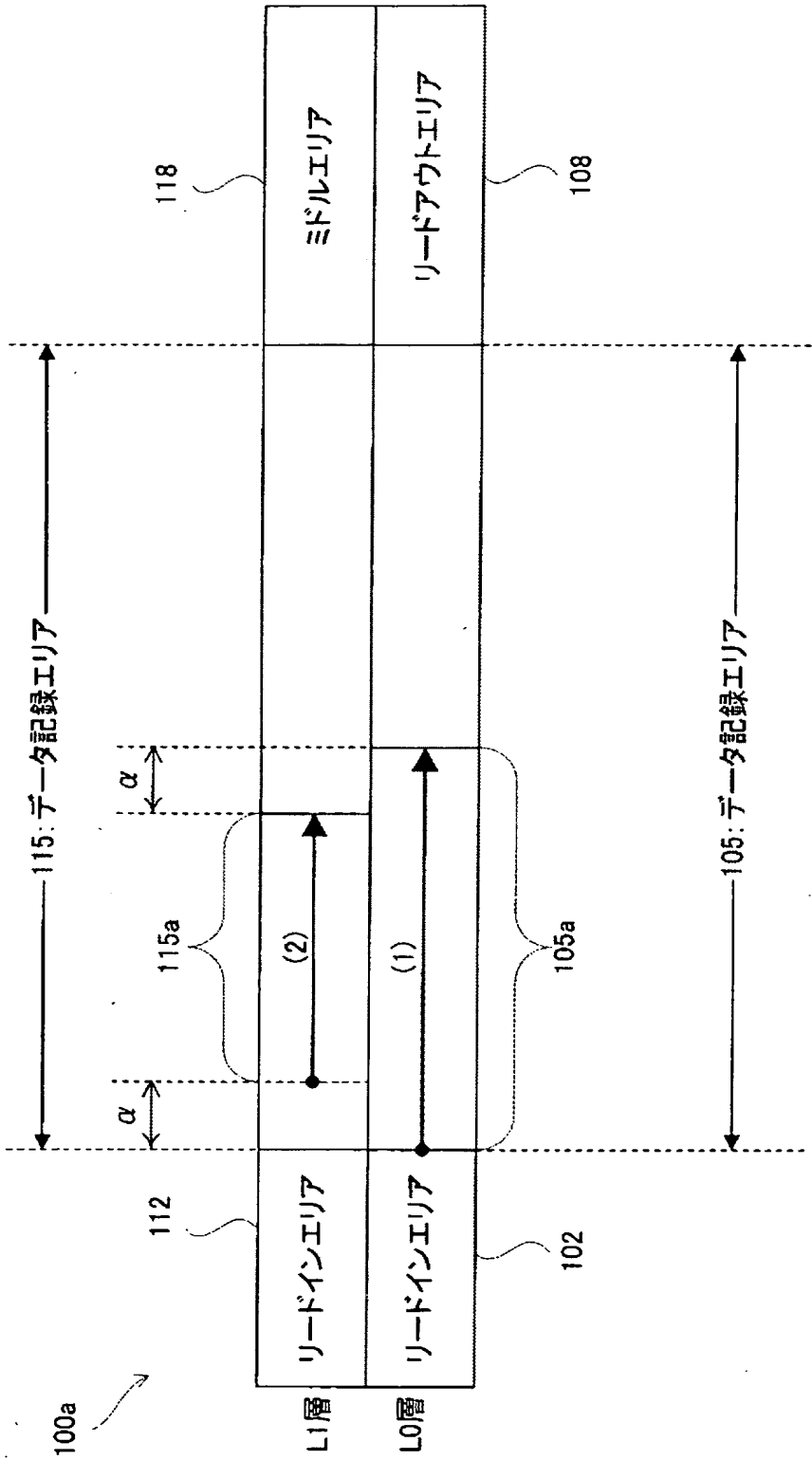
(a)

120b: サイズ情報

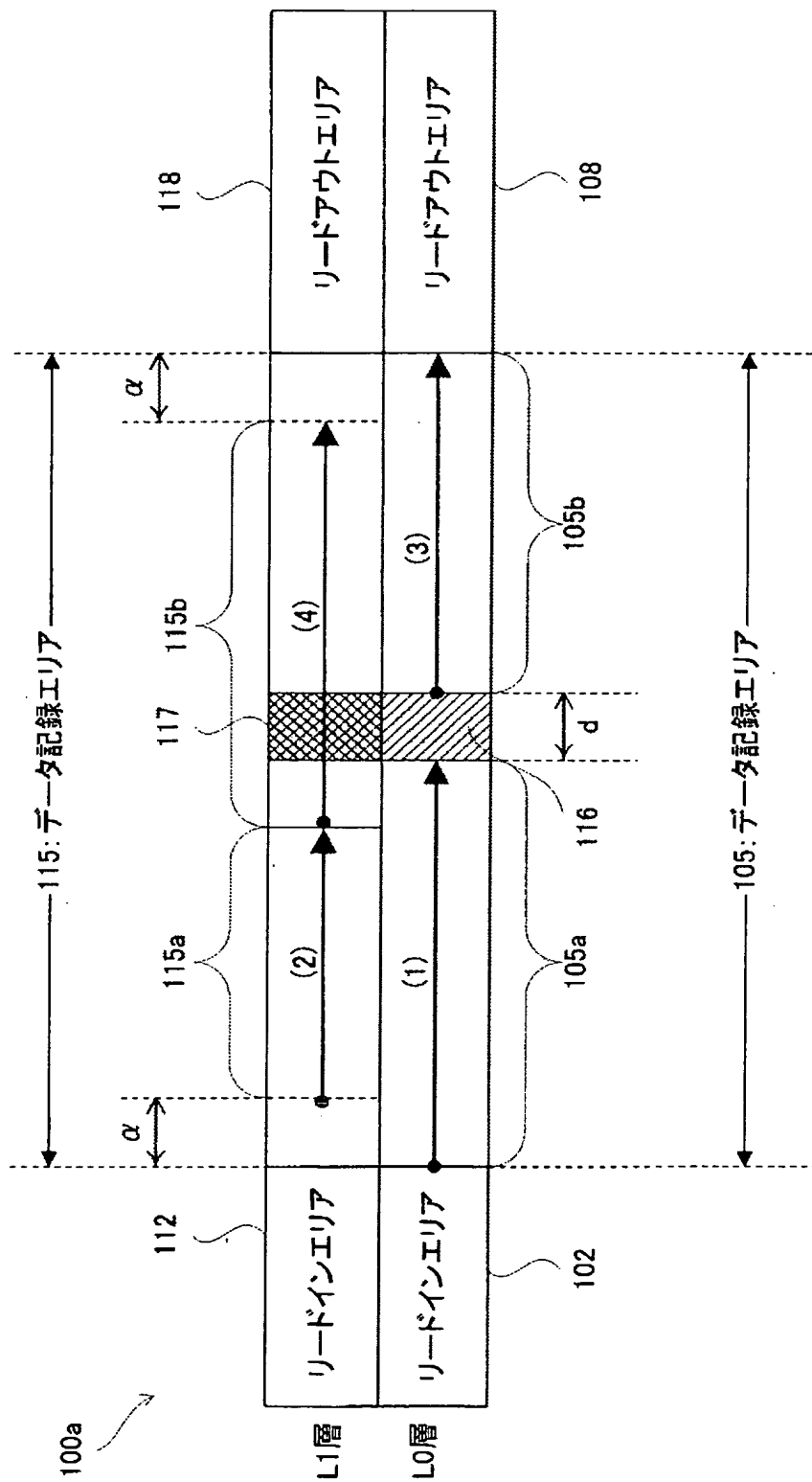
記録位置	データサイズ
内周側 (add:N1-N2)	1.5MB
中周側 (add:N2-N3)	3.0MB
外周側 (add:N3-N4)	4.5MB

(b)

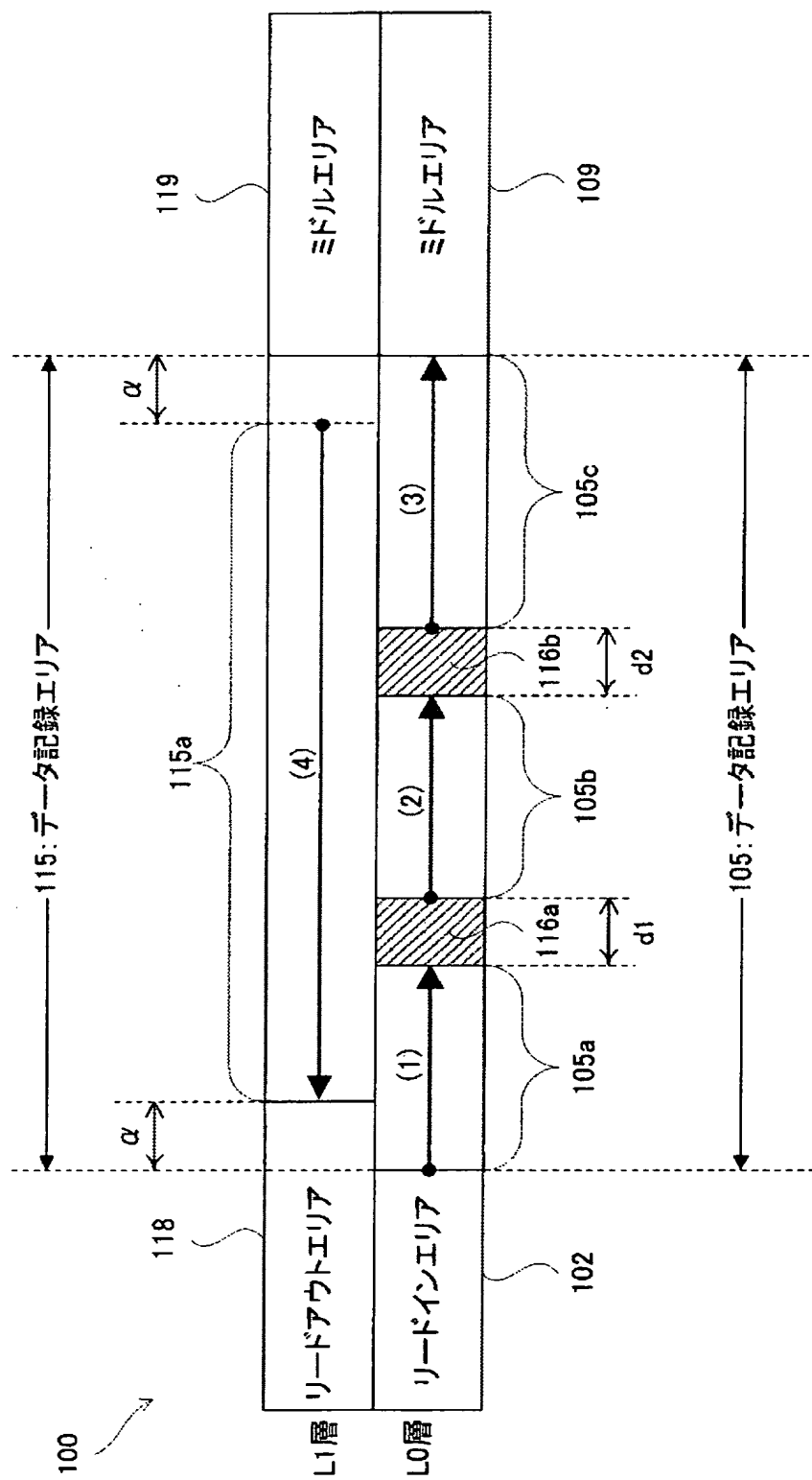
[図11]



[図12]



[図13]



[図14]

